

Cuprins

1. Cum să construiești o ființă umană	9
2. Exteriorul: pielea și părul	19
3. Gazde pentru microbi	36
4. Creierul	56
5. Capul	80
6. Dintr-o înghițitură: gura și gâtul	100
7. Inima și sângele	119
8. Departamentul de chimie	145
9. În sala de disecție: scheletul	165
10. În mișcare: stațiunea bipedă și activitatea fizică	181
11. Echilibrul	192
12. Sistemul imunitar	206
13. Trageți aer în piept: plămîinii și respirația	220
14. Hrana cea de toate zilele	234
15. Intestinele	258
16. Somnul	269
17. Mai jos de buric	284
18. La început: concepția și nașterea	298
19. Nervii și durerea	313
20. Cînd lucrurile merg prost: bolile	327
21. Cînd lucrurile merg foarte prost: cancerul	345
22. Medicina: bună sau rea?	361
23. Sfîrșitul	379
<i>Postfață</i>	397
<i>Mulțumiri</i>	399
<i>Note</i>	401
<i>Bibliografie</i>	427
<i>Index</i>	439

Poate să nu pară o metodă nemaipomenit de sofisticată de a face față unei situații critice, însă corpul nostru o aplică foarte eficient. Într-un cunoscut experiment citat de profesorul universitar britanic Steve Jones, un subiect a parcurs o distanță de maraton pe o bandă de alergare în timp ce temperatura din cameră era crescută treptat de la -45°C la 55°C , ceea ce reprezintă practic limitele toleranței umane. În pofida efortului imens depus de subiect și a diferențelor mari de temperatură exterioară, temperatura corpului său s-a modificat cu mai puțin de un grad pe parcursul exercițiului.

Acest experiment amintește în mare măsură de cele realizate cu peste două sute de ani în urmă de medicul Charles Blagden pentru Societatea Regală din Londra⁵. Blagden a construit o încăpere încălzită (în esență, un soi de cuptor de dimensiunea unui om) în care el și niște voluntari urmau să stea atît cît suportau. Blagden a reușit să stea 10 minute la temperatura de $92,2^{\circ}\text{C}$. Prietenul lui, botanistul Joseph Banks, proaspăt întors dintr-o călătorie în jurul lumii cu căpitanul James Cook și care avea să devină curînd președintele Societății Regale, a reușit să suporte temperatura de $98,9^{\circ}\text{C}$, însă pentru numai trei minute. „Pentru a demonstra că temperaturile afișate de termometru erau corecte, am pus niște ouă și un cotlet de vită pe un suport din tablă amplasat lîngă acesta... După circa 20 de minute, ouăle erau fierte tari, iar în 47 de minute, friptura nu doar că era făcută, ci aproape uscată”, a notat Blagden. De asemenea, cercetătorii și-au măsurat temperatura urinei imediat înainte și după test, descoperind că aceasta a rămas neschimbată, în pofida căldurii. Blagden a dedus și că transpirația joacă un rol esențial în răcorirea corpului, aceasta fiind cea mai importantă descoperire a lui și, de fapt, singura sa contribuție de durată la cunoașterea științifică.

Din cînd în cînd, așa cum știm cu toții, temperatura corpului nostru depășește valoarea normală și apare febra. În mod curios, nimeni nu știe exact ce rol are aceasta: este un mecanism de apărare înnăscut, menit să ucidă agenții patogeni care invadează organismul, sau constituie doar o reacție la lupta înverșunată a organismului cu infecția?⁶ Este o întrebare importantă, întrucît, dacă febra este într-adevăr un mecanism de apărare, atunci orice efort de a o reprima sau elimina ar putea fi primejdios. Poate că

cel mai înțelept lucru pe care l-am putea face ar fi să lăsăm febra să-și facă de cap (evident, pînă la un punct). S-a demonstrat că o creștere cu numai un grad a temperaturii corporale reduce de două sute de ori ritmul de replicare a virusurilor – o intensificare incredibilă a capacității de apărare a organismului în urma unei creșteri extrem de modeste a temperaturii⁷. Problema este că nu înțelegem pe deplin care e rostul febrei. După cum spunea profesorul Mark S. Blumberg, de la University of Iowa: „Dacă febra ar fi o reacție străveche la infecții, ar trebui să fie ușor de stabilit mecanismul prin care ea ajută persoana afectată. Ceea ce, de fapt, s-a dovedit a fi un lucru dificil”.

Dar dacă ridicarea temperaturii corpului cu unu sau două grade ajută atît de mult la combaterea microbilor invadatori, atunci de ce nu am face mereu lucrul ăsta? Fiindcă ar fi pur și simplu prea costisitor. O creștere cu doar două grade a temperaturii ar însemna și sporirea necesarului de energie cu circa 20%. Temperatura noastră obișnuită reprezintă un compromis rezonabil între utilitate și cost, așa cum se întîmplă cu majoritatea lucrurilor, și de fapt chiar și temperatura normală face o treabă destul de bună în ceea ce privește controlul microorganismelor. Gîndiți-vă doar cît de repede ne invadează și ne devorează acestea după moarte. Motivul este că trupul neînsufletit ajunge la o temperatură ideală pentru microbi, asemenea unei plăcinte lăsate la răcit pe marginea ferestrei.

În paranteză fie spus, ideea că pierdem cea mai mare cantitate de căldură prin creștetul capului este un mit⁸. Creștetul capului reprezintă cel mult 2% din suprafața corpului, iar în majoritatea cazurilor este bine izolat datorită părului, așadar nu poate fi un bun radiator. Pe de altă parte, cînd ieșiți în frig, iar capul este singura parte expusă, atunci da, bineînțeles, el va juca un rol disproporționat de mare în ceea ce privește pierderea de căldură; prin urmare, ascultați-o pe mama și puneți-vă o căciulă!

Mentținerea echilibrului în interiorul organismului poartă numele de homeostazie. Cel care a inventat acest termen și este considerat adesea părintele disciplinei respective a fost Walter Bradford Cannon (1871-1945), fiziolog la Harvard⁹. Un tip îndeșat, a cărui privire severă și neînduplecată din poze contrasta cu

felul lui amabil și prietenos de a fi, Cannon era cu siguranță genial, iar un aspect al genialității sale pare să fi fost capacitatea lui de a-i convinge pe alții să facă lucruri imprudente și incomode în numele științei. Dornic să înțeleagă de ce ne bolborosește stomacul atunci când ne e foame, l-a convins pe un student pe nume Arthur L. Washburn să încerce să-și anuleze reflexul faringian pentru a-și introduce în gât, pînă în stomac, un tub din cauciuc avînd la capăt un balonaș care se umfla pentru a măsura contracțiile apărute atunci când era lipsit de hrană. Washburn își vedea toată ziua de treburile lui obișnuite (participa la cursuri, lucra în laborator, se ocupa de diverse probleme), în timp ce balonul se dilata și se contracta incomod, iar cei din jur se holbau la el fiindcă scotea sunete ciudate și îi ieșea un tub din gură.

Cannon și-a convins un alt student să mănînce în timp ce îi făcea radiografii, pentru a urmări cum se deplasează hrana din gură spre esofag și prin restul sistemului digestiv. Astfel, a devenit prima persoană care a observat peristaltismul – deplasarea hranei prin tractul digestiv datorită contracției musculaturii stomacului și intestinului. Acestea și alte experimente inovatoare au stat la baza cărții lui Cannon *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear, and Rage*, mulți ani o lucrare de referință în domeniul fiziologiei.

Interesele lui Cannon păreau să fie nelimitate. A devenit o autoritate mondială în privința sistemului nervos autonom (adică toate lucrurile pe care corpul le face în mod automat, precum respirația, pomparea sîngelui și digestia) și plasmei sangvine. A efectuat cercetări revoluționare despre nucleul amigdalian și hipotalamus, a dedus care este rolul adrenalinei în reacția de supraviețuire (este cel care a inventat expresia „luptă sau fugi”), a pus la punct primele tratamente eficiente împotriva stării de șoc și chiar și-a găsit timp să scrie un articol foarte documentat și civilizat despre practicile voodoo¹⁰. În timpul liber era un practicant entuziast al sporturilor de exterior. Unui vîrf muntos din Montana, din actualul Glacier National Park, i s-a spus muntele Cannon, în onoarea lui și a soției sale, ei fiind primii care l-au escaladat, în luna lor de miere din 1901. La izbucnirea Primului Război Mondial s-a înrolat ca voluntar pentru unitatea spitalicească de la Harvard, chiar dacă avea 45 de ani și era tatăl a cinci copii.

A petrecut doi ani în Europa ca medic militar. În 1932, Cannon și-a distilat practic toată cunoașterea și toți anii dedicați cercetării într-o carte devenită populară, *The Wisdom of the Body*, despre extraordinara capacitate de autoreglare a corpului uman. Fiziologul suedez Ulf von Euler i-a continuat studiile privind reacția „luptă sau fugi” la om și a câștigat Premiul Nobel pentru Fiziologie sau Medicină în 1970. Cannon nu mai era de mult în viață când importanța muncii sale a ajuns să fie apreciată pe deplin, dar în prezent foarte mulți îl venerază.

Un lucru de care Cannon nu și-a dat seama – și nici altcineva pe atunci – a fost cantitatea uluitoare de energie necesară organismului, la nivel celular, pentru a se menține în viață. Acest lucru a fost determinat mult mai târziu, iar răspunsul nu a fost furnizat de vreun important institut de cercetare, ci de un englez excentric, care lucra mai mult pe cont propriu, într-o frumoasă casă de țară din vestul Angliei.

Astăzi știm că în interiorul și la exteriorul celulelor se află particule încărcate electric numite ioni. Între ele, în membrana celulară se găsește un fel de element de etanșare minuscul numit canal ionic. Când canalul este deschis, ionii încep să circule prin el, generînd o mică descărcare electrică – chiar dacă, în acest caz, „mic” este o chestiune relativă. În realitate, deși fiecare descărcare electrică de la nivel celular produce energie de numai 100 de milivolti, asta ar însemna 30 de milioane de volți la un număr de celule aliniat pe o distanță de un metru – cam cît un fulger. Altfel spus, cantitatea de electricitate din celulele noastre este de o mie de ori mai mare decît cea din locuință. La scară microscopică, sîntem extrem de energetici.

Este doar o chestiune de perspectivă. Imaginați-vă, de dragul demonstrației, că îmi trageți un glonț în abdomen. E foarte dureros și mai ales produce leziuni grave. Apoi imaginați-vă că trageți același glonț într-un uriaș înalt de 100 de kilometri. Glonțul nici măcar nu-i trece prin piele. Glonțul și arma sînt aceleași, doar scara diferă. Cam așa stau lucrurile și cu electricitatea din celulele noastre.

Energia din celule este furnizată de un compus chimic numit adenozintrifosfat (ATP), poate cel mai important lucru din corpul

nostru de care încă n-ați auzit. Fiecare moleculă de ATP funcționează asemenea unei baterii minuscule care stochează energie, iar apoi o eliberează pentru a alimenta toate activitățile necesare celulelor noastre – de fapt, același lucru se întâmplă la toate plantele și animalele. Reacțiile chimice implicate în acest proces sînt extraordinar de complexe. Iată ce scrie într-un manual de chimie despre aceasta: „Întrucît este polianionic și înzestrat cu un grup de polifosfați potențial chelatori, ATP leagă cationi metalici cu afinitate ridicată”. Dar pentru noi e suficient să știm că avem nevoie de ATP pentru a ne menține celulele în stare de funcționare. Zilnic, producem și utilizăm o cantitate de adenozintrifosfat egală cu greutatea noastră – circa 200 de trilioane de trilioane de molecule¹¹. Din punctul de vedere al adenozintrifosfatului, sîntem doar o mașină producătoare de ATP. Orice altceva reprezintă produse secundare. Avînd în vedere că ATP este consumat mai mult sau mai puțin instantaneu, corpul nostru conține în orice moment doar 60 de grame din el¹².

Aceste lucruri au fost descoperite foarte tîrziu, iar la început aproape nimeni nu le-a dat crezare. Cel care a înțeles acest proces a fost un cercetător excentric ce lucra pe cont propriu, Peter Mitchell¹³. La începutul anilor 1960, acesta a moștenit o avere de la compania de construcții Wimpey și a folosit-o pentru a înființa un centru de cercetare într-o casă impunătoare din Cornwall. Mitchell purta părul lung pînă la umeri și cercei în ureche pe vremea cînd așa ceva era cu totul neobișnuit pentru un om de știință serios. Mai era cunoscut și ca fiind incredibil de distrat. La nunta fiicei sale, s-a apropiat de o invitată și i-a mărturisit că i se părea foarte cunoscută, deși nu știa de unde s-o ia.

— Am fost prima ta soție, i-a răspuns ea¹⁴.

Ideile lui Mitchell au fost respinse de toată lumea, ceea ce nu a fost chiar surprinzător. Așa cum menționa un autor, „atunci cînd Mitchell a emis această ipoteză, nu exista nici cea mai mică dovadă în sprijinul ei”. Dar în cele din urmă și-a luat revanșa, cîștigînd Premiul Nobel pentru Chimie în 1978 – o realizare extraordinară pentru cineva care lucra într-un laborator la domiciliu. Renumitul biochimist britanic Nick Lane a sugerat că Mitchell ar trebui să fie la fel de celebru precum Watson și Crick.

Legea suprafeței dictează și înălțimea la care putem ajunge. După cum nota cercetătorul și scriitorul britanic J.B.S. Haldane cu aproape un secol în urmă, într-un eseu celebru intitulat „Despre mărimea potrivită”, dacă un om ar ajunge la înălțimea de 30 de metri, cât aveau uriașii din Brobdingnag în *Călătoriile lui Gulliver*, ar cântări 280 de tone. Asta înseamnă de 4.600 de ori mai mult decît un om de înălțime normală, însă oasele respectivului ar fi de doar trei sute de ori mai groase, adică nici pe departe suficient de puternice pentru a susține o asemenea greutate. Pe scurt, avem dimensiunile pe care le avem pentru că altfel nu se poate.

Înălțimea corpului nostru este strîns legată de felul în care ne influențează gravitația. Poate ați observat cum o insectă care cade de pe masă aterizează nevătămată și își continuă liniștită drumul. Motivul este că, datorită dimensiunii sale mici (mai precis, a raportului dintre suprafață și volum), forța gravitațională o afectează foarte puțin. Nu mulți știu însă că acest lucru e valabil și în cazul copiilor mici, deși la o altă scară. Dacă un copil avînd jumătate din înălțimea noastră cade și se lovește la cap, va suporta doar $1/32$ din forța de impact pe care ar resimți-o un adult; acesta este unul dintre motivele pentru care copiii par adesea indestructibili¹⁵.

Adulții nu sînt la fel de norocoși. În mod normal, puțini dintre ei pot supraviețui unei căzături de la o înălțime mai mare de 8-10 metri, deși au existat și cîteva excepții notabile, dintre care cazul cel mai memorabil este probabil acela al lui Nicholas Alkemade, un aviator britanic din al Doilea Război Mondial.

La sfîrșitul iernii lui 1944, în timpul unui bombardament asupra Germaniei, sergentul Alkemade, mitralior din spate pe un bombardier Lancaster, s-a trezit efectiv la strîmtoare cînd avionul său a fost lovit de artileria antiaeriană inamică, fiind cuprins imediat de flăcări și fum¹⁶. Mitraliorii de pe bombardierele Lancaster nu puteau purta parașute din cauza spațiului foarte restrîns în care operau, iar pînă cînd Alkemade a reușit să se extragă din turelă și să-și ia parașuta, a descoperit că aceasta luase foc și nu mai putea fi folosită. A decis să sară oricum din avion decît să piară mistuit de flăcări, așa că a deschis o trapă și s-a rostogolit în noapte.

Se afla la cinci kilometri deasupra solului și cădea cu 200 de kilometri pe oră. „Era foarte liniște, iar singurul sunet era zumzăitul